

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ПОЗВОНОЧНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗНЫХ СПОНДИЛИТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Доценко И. А., Скорняков С. Н., Медвинский И. Д., Чертков А. К.

УНИИФ – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» МЗ РФ, г. Екатеринбург, Россия

EXPERIMENTAL CONFIRMATION OF THE TECHNOLOGY OF PERSONALIZED ENDOPROSTHESIS OF A FUNCTIONAL SPINAL UNIT IN TUBERCULOSIS SPONDYLITIS WITH USE OF ADDITIVE TECHNOLOGIES

Dotsenko I. A., Skorniyakov S. N., Medvinskiy I. D., Chertkov A. K.

Ural Research Institute of Phthisiopulmonology - the Branch of National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Yekaterinburg, Russia

Поражения костно-суставной системы в структуре заболеваний внелегочным туберкулезом имеют отчетливую тенденцию к росту и в 2016 г. составили 33,6%. Частота и тяжесть спондилитов туберкулезной этиологии возрастают за счет увеличения числа больных туберкулезом в сочетании с ВИЧ-инфекцией. Неверное предоперационное планирование, неполный размерный ряд имплантатов для эндопротезирования тел позвонков, представленных интраоперационно, могут вынуждать хирурга применять неоптимальные конструкции, что ведет к нарушению соприкосновения эндопротеза с краями костной раны, блокирует прорастание костной и соединительной ткани в отверстия эндопротеза, а давление краев имплантата на единицу площади поверхности неизмененных костных тканей превышает физиологические значения, что приводит к необратимым ишемическим изменениям в раннем и отдаленном послеоперационных периодах, исходом которых является резорбция замыкательной пластинки тела позвонка в местах контакта «имплантат и неизменная костная ткань». Нестабильность фиксации в послеоперационном периоде формирует хронический болевой синдром, замедляет восстановление неврологических функций, что является причиной рецидивов процесса и инвалидизации больных.

Цель исследования: разработать технологию индивидуального эндопротезирования сегментов позвоночника с использованием аддитивных технологий.

Материал исследования состоял из 10 лабораторных животных – самцов кроликов возрастом 1,5 года, массой от 2,8 до 3,5 кг.

Технология приготовления имплантата и его имплантация

Прототипирование имплантата осуществляли по следующей технологии:

1) обследование лабораторного животного на компьютерном томографе General Electric (64 среза);

2) предварительная обработка результатов томографического исследования и получение файлов в формате DICOM;

3) преобразование томограмм в трехмерную компьютерную модель в формате STL;

4) формирование STL-модели тела позвонков L₄, L₅, формирование смежных дисков;

5) печать на 3D-принтере, аддитивная машина (SLS) по полимерным порошкам EOS P396.

Для преобразования результатов томографического сканирования в трехмерную модель использовали программный модуль 3D Slicer. Программа позволяет обработать изображения интересующей области томограммы и сохранить результаты в STL-формате. Данный формат является входным для принтера EOS P396. Печать выполнена из материала PA 2200 Balance 1.0, сертифицированного для применения в медицине.

Для проведения хирургического лечения выбран оптимальный по травматичности и визуализации вентральный забрюшинный доступ по В. Д. Чаклину. Доступ выполняли односессионно, под эндотрахеальным наркозом. Продолжительность хирургического лечения варьировала от 60-130 мин, кровопотеря составила от 7-12% объема циркулирующей крови, в ходе резекции применялся комплексный гемостаз электрокоагуляцией, костным воском, гемостатической губкой. В послеоперационном периоде проводили антибактериальную профилактику, анальгезию, витаминотерапию.

Рентгенологический контроль осуществляли на этапе резекции тел позвонков L₄-L₅ как этап рентгенологической интраоперационной разметки, на 1-е сут после оперативного вмешательства, через 2 мес. после оперативного вмешательства. За 2 мес. наблюдения отмечены стабильность рентгенологи-

ческой картины, сохранение положения имплантата в пределах костного ложа.

Результаты исследования. Неврологического дефицита после хирургического лечения у экспериментальных животных не наблюдали. Только у 1 животного из 10 оперированных при рентгенографическом контроле выявлена миграция верхней группы фиксирующих винтов вследствие высокой физической активности лабораторного животного, но положение самого протеза тела позвонка не изменилось. Индивидуальное протезирование структур сегментов позвоночника позволяет адекватно распределить нагрузку, исключить развитие ишемических костных изменений в зонах контакта протеза и смежных здоровых позвонков. Отсутствие биомеханических перегрузок в зонах контакта «протез – позвонок» является главным профилактическим средством развития нестабильности и рецидива процесса.

Выводы

1. Разработанная технология на этапах формирования модели и ее печати характеризуется простотой, доступностью, воспроизводимостью, не требует дополнительных диагностических процедур, может

быть построена на стандартном DICOM-пакете, получаемом на мультиспиральном компьютерном томографе General Electric (64 среза).

2. Первый опыт хирургических вмешательств на экспериментальных животных с замещением тел позвонков L₄-L₅ и смежных дисков с применением прототипирования показал высокий уровень стандартизации как на этапе предоперационной подготовки и печати эндопротеза, так и при выполнении всех элементов хирургического вмешательства.

3. Индивидуальное изготовление структур сегментов пораженных позвонков является перспективным хирургическим средством профилактики нестабильности и рецидивов воспалительных процессов.

Благодарность за помощь в разработке технологического процесса прототипирования тел позвонков, печати серии имплантатов выражаем специалистам ОАО «Региональный инжиниринговый центр».

Доценко Иван Александрович
(Ivan A. Dotsenko)
E-mail: urniif@urniif.ru

DOI 10.21292/2075-1230-2018-96-12-67-68

ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННЫЙ ТУБЕРКУЛЕЗ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Комиссарова О. Г.^{1,2}, Абдуллаев Р. Ю.¹, Алешина С. В.¹

¹ФГБНУ «Центральный НИИ туберкулеза», Москва, Россия

²Российский национальный исследовательский медицинский университет (РНИМУ) им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

NEW PULMONARY TUBERCULOSIS IN DIABETES PATIENTS

Komissarova O. G.^{1,2}, Abdullaev R. Yu.¹, Aleshina S. V.¹

¹Central Tuberculosis Research Institute, Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Сочетание туберкулеза и сахарного диабета (СД) – одна из актуальных проблем фтизиатрии. СД является фактором риска развития туберкулеза. У больных СД туберкулез выявляется в 3-14 раз чаще, чем у остального населения. СД по темпам распространения опережает все неинфекционные заболевания. РФ по числу больных СД в мире занимает пятое место. В условиях повсеместного распространения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) *M. tuberculosis* (МБТ) у больных СД чаще при выявлении туберкулеза диагностируется первичная МЛУ возбудителя.

Цель исследования: изучение клинико-рентгенологических и лабораторных характеристик впервые выявленного туберкулеза легких у больных СД.

Материалы и методы. Обследовано 187 больных туберкулезом легких, которые разделены на 2 группы. В одну группу (В/В-ТБ+СД) включено 95 больных с впервые выявленным туберкулезом легких в сочетании с СД. Другую группу (В/В-ТБ) составили 92 пациента с впервые выявленным туберкулезом легких без СД. Всем больным в стационаре проведено детальное клинико-рентгенологическое и лабораторное обследование.

Результаты. Сравнительный анализ показал, что по половому составу больных группы достоверно не различались. Существенные различия выявлены в возрастном составе групп. Возраст более 40 лет статистически значимо чаще наблюдали у больных группы «В/В-ТБ+СД» – 63,2%, чем у пациентов